



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 201 13 950 U 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 02 G 11/00
// B25J 18/00

⑳ Aktenzeichen: 201 13 950.2
㉔ Anmeldetag: 23. 8. 2001
④⑦ Eintragungstag: 8. 11. 2001
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 13. 12. 2001

DE 201 13 950 U 1

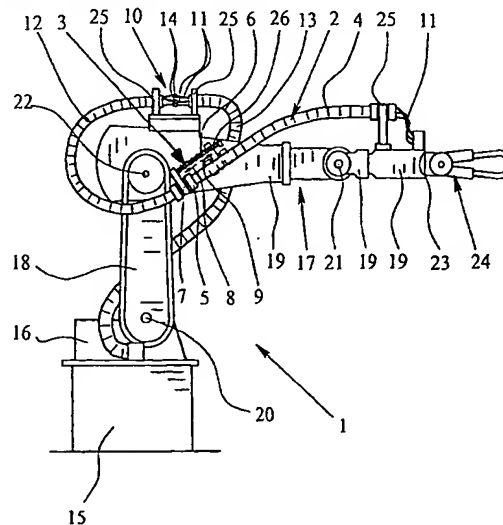
⑥⑥ Innere Priorität:
201 04 761. 6 16. 03. 2001

⑦③ Inhaber:
Ernst & Engbring GmbH & Co. KG, 45739
Oer-Erkenschwick, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,
45128 Essen

⑤④ **Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels bei einem Roboter**

⑤⑤ Roboter (1) mit einem vorzugsweise außenseitig geführten Leitungsbündel (2) und einer Vorrichtung (3) zum Führen und/oder Spannen des Leitungsbündels (2), wobei die Vorrichtung (3) ein Führungselement (5) aufweist, das vom Roboter (1) gehalten ist und das Leitungsbündel (2) führt, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) eine Führungseinrichtung (6) zur verschiebbaren Halterung des Führungselements (5) aufweist und daß das Führungselement (5) unverschiebbar mit dem Leitungsbündel (2) verbunden ist.



DE 201 13 950 U 1

23.08.01

Gesthuysen, von Rohr & Eggert

01.0318.4.mo

Essen, den 21. August 2001

Gebrauchsmusteranmeldung

der Firma

Ernst & Engbring GmbH & Co. KG
Industriestraße 9
45739 Oer-Erkenschwick

mit der Bezeichnung

**"Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels bei
einem Roboter"**

DE 201 13 950 01

23.08.01

- 1 -

Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels bei einem Roboter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Roboter gemäß dem Oberbegriff des
5 Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines
Leitungsbündels gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

Unter dem Begriff "Roboter" ist hier primär ein Industrieroboter zu verstehen,
wie er beispielsweise für die automatisierte Automobilherstellung Verwen-
10 dung findet. Grundsätzlich ist hierunter im weiteren Sinne auch jeder sonsti-
ge Manipulator zu verstehen.

Unter dem Begriff "Leitungsbündel" sind hier primär mehrere Leitungen, wie
elektrische Kabel, Druckluftleitungen, Hydraulikleitungen, sonstige Versor-
15 gungs- und/oder Steuerleitungen und dergleichen, zu verstehen, die vorzugs-
weise von einem flexiblen, rohrförmigen Schlauch umgeben und zu einer Ein-
heit zusammengefaßt sind. Im weiteren Sinne kann es sich hierbei jedoch
auch um quasi jede beliebige Leitung, insbesondere zur Versorgung und/oder
zur Steuerung eines Werkzeugs eines Roboters oder dergleichen, handeln.

20 Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auch auf einen mehr-
achsigen Roboter, bei dem das Leitungsbündel außenseitig zu einem
Werkzeug des Roboters bzw. der sogenannten Roboterhand geführt ist.
Aufgrund der üblicherweise großen Beweglichkeit des Roboters bzw. der
25 Roboterhand ist ein ausreichendes Spiel bzw. eine ausreichende Länge des
Leitungsbündels erforderlich. Das Leitungsbündel muß dementsprechend
ausreichend beweglich entlang des Roboterarms bzw. der Roboterkinematik
geführt werden, wobei üblicherweise auch eine Vorrichtung zum Spannen
bzw. Rückführen des Leitungsbündels – eine sogenannte Rückführvorrich-
30 tung – vorgesehen ist. So kann insbesondere erreicht werden, daß das Lei-
tungsbündel auch bei schnellen Roboterbewegungen verhältnismäßig nahe
bzw. eng am Roboterarm geführt wird.

Aus der DE 94 06 405 U1, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfin-
35 dung bildet, ist eine Vorrichtung zum außenseitigen Führen und Spannen ei-

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 2 -

nes Leitungsbündels bei einem Roboter bekannt. Die Vorrichtung weist ein hülsenförmiges Führungselement auf, durch das das Leitungsbündel längs verschiebbar geführt ist. Das Führungselement ist seinerseits stationär am Roboterarm befestigt. Hier ergibt sich bereits der erste Nachteil, da das Leitungsbündel mit seinem Schlauch mit üblicherweise welliger Außenkontur verhältnismäßig schlecht und insbesondere nur undefiniert unter Abnutzung des Schlauchs bei Bewegung des Roboters im Führungselement hin- und hergleitet.

Bei der vorgenannten, bekannten Vorrichtung dient das Führungselement weiter als Widerlager für eine Spiralfeder, die das Leitungsbündel rohrförmig umgibt und die an dem dem Führungselement abgewandten Ende mit dem Leitungsbündel bzw. dessen Schlauch verbunden ist. Auf diese Weise wird eine Spanneinrichtung bzw. Rückführeinrichtung gebildet. Nachteilig ist hier, daß das Leitungsbündel mit seinem Schlauch innen an der Spiralfeder hängen bleiben kann, so daß ein undefiniertes, ggf. nicht ausreichendes Spannen bzw. Rückholen des Leitungsbündels – gerade bei schnellen Roboterbewegungen – auftreten kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Roboter und eine Vorrichtung zum Spannen und/oder Führen eines Leitungsbündels, insbesondere bei einem Roboter, anzugeben, so daß eine sichere Funktion mit insbesondere definiertem Führungs- und/oder Spannverhalten ermöglicht wird, wobei die Belastung und der Abrieb des Leitungsbündels bzw. eines Schlauchs des Leitungsbündels zumindest verringert sind.

Die obiger Aufgabe wird durch einen Roboter gemäß Anspruch 1 oder eine Vorrichtung gemäß Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung liegt darin, das Führungselement selbst verschiebbar zu lagern. Dies führt zu mehreren Vorteilen.

Erstens, es kann ein sehr definierter, quasi beliebig vorgegebbarer Verschiebeweg und dementsprechend eine sehr universelle Führung realisiert werden.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 3 -

Zweitens, die vorschlagsgemäße Lösung gestattet ein sehr definiertes Rückholen bzw. Spannen des Leitungsbündels, wobei die eingangs genannten Probleme des Standes der Technik vermieden werden können.

- 5 Drittens, die vorschlagsgemäße Lösung gestattet eine optimale Einstellung des Spannverhaltens – beispielsweise der Spannkraft in Abhängigkeit vom Spannweg bzw. Verschiebeweg und/oder der Dämpfung – der Vorrichtung, da beispielsweise verschiedene Spannelemente und/oder eine geeignete Spannmechanik mit den jeweils gewünschten Eigenschaften Verwendung
10 finden können bzw. kann.

- Viertens, die vorschlagsgemäße Lösung gestattet eine Minimierung der Relativbewegung zwischen dem Führungselement und dem davon geführten Leitungsbündel, wodurch die Belastung und Abnutzung des Leitungsbündels
15 bzw. eines Schlauchs des Leitungsbündels entsprechend minimiert werden. Insbesondere ist vorgesehen, daß keine Relativbewegung in Längsrichtung zwischen dem Leitungsbündel und dem Führungselement auftritt. Hierzu ist das Führungselement vorzugsweise unverschiebbar mit dem Leitungsbündel verbunden.

- 20 Fünftens, die verschiebbare Lagerung des Führungselements kann unabhängig von einer bedarfsweise vorgesehenen Vorspannung in eine Verschieberichtung sehr leichtgängig ausgebildet sein, so daß insbesondere auch mehrere derartig verschiebbar gelagerte Führungselemente entlang eines Leitungsbündels angeordnet sein können, um das Leitungsbündel am Roboter verschiebbar zu halten bzw. zu führen. Aufgrund der definierten Verschiebbarkeit und der Leichtgängigkeit kann dabei die insgesamt erforderliche Länge des Leitungsbündels minimiert werden, da eine wesentlich größere Länge, ggf. fast die gesamte Länge des Leitungsbündels verschiebbar geführt sein
25 und damit zum Längenausgleich bei Roboterbewegungen zur Verfügung stehen kann. Dementsprechend wird eine geringere Länge des Leitungsbündels und eine engere Führung am Roboterarm ermöglicht. Beim Stand der Technik sind hingegen im Verlauf des Roboterarms zumindest größere Ausgleichslängen des Leitungsbündels mit entsprechendem Raumbedarf und
30 mechanischer Anfälligkeit erforderlich.
- 35

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 4 -

Es ist darauf hinzuweisen, daß die vorzugsweise vorgesehene unverschiebbare Verbindung bzw. Verbindbarkeit des Führungselements mit dem Leitungsbündel dahingehend zu verstehen ist, daß eine Längsverschiebung des Leitungsbündels relativ zum Führungselement ausgeschlossen ist. Dies erstreckt sich jedoch nicht auf sonstige Neigungsbewegungen oder Drehbewegungen, die das Leitungsbündel bedarfsweise relativ zum Führungselement ausführen kann. Insbesondere kann auch das Führungselement seinerseits derart von dem Roboter bzw. der Führungseinrichtung verschiebbar geführt sein, daß das Führungselement seinerseits beispielsweise verschwenkbar gehalten ist.

Vorzugsweise ist das Führungselement zumindest im wesentlichen geradlinig verschiebbar von der Führungseinrichtung geführt bzw. gehalten. Jedoch ist darauf hinzuweisen, daß es sich hier je nach Bedarf quasi um eine beliebige Bewegungsbahn bzw. Verschiebebahn für das Führungselement handeln kann, insbesondere kann die Bahn bedarfsweise gekrümmt sein.

Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung dreier bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines vorschlagsgemäßen Roboters mit einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine ausschnittsweise Vergrößerung einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 3 eine zu Fig. 1 korrespondierende Darstellung des Roboters mit einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung zum Führen und/oder Spannen des Leitungsbündels gemäß einer dritten Ausführungsform.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 5 -

Nachfolgend werden für gleiche ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei sich die gleichen oder ähnlichen Vorteile und Eigenschaften ergeben, auch wenn eine wiederholte Beschreibung weggelassen ist.

5 Fig. 1 zeigt einen vorschlagsgemäßen Roboter 1 mit einem beim Darstellungsbeispiel außenseitig geführten Leitungsbündel 2 und mit einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung 3 zum Führen und/oder Spannen des Leitungsbündels 2 gemäß einer ersten Ausführungsform.

10 Beim Darstellungsbeispiel weist das Leitungsbündel 2 einen nur schematisch angedeuteten, außenliegenden Schlauch 4 auf, der rohrförmig und flexibel ausgebildet ist und insbesondere eine gewellte Außenkontur, vorzugsweise durch Umfangsstege bzw. Umfangsnuten aufweist. Bezüglich der möglichen Ausbildung des Leitungsbündels 2 wird auf die eingangsseitige Definition
15 verwiesen und später noch näher eingegangen.

Bei der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 weist die Vorrichtung 3 ein Führungselement 5 und eine zugeordnete Führungseinrichtung 6 auf. Das Führungselement 5 führt das Leitungsbündel 2, wobei es beim Darstellungsbeispiel den Schlauch 4 umgibt. Insbesondere ist das Führungselement 5 hier
20 derart am Leitungsbündel 2 angeordnet bzw. mit dem Schlauch 4 verbunden, daß das Führungselement 5 in Richtung der Längserstreckung des Leitungsbündels 2 nicht relativ zum Schlauch 4 verschiebbar ist. Jedoch kann das Führungselement 5 grundsätzlich auch in der Art einer Führungshülse oder
25 dergleichen, also derart ausgebildet sein, daß das Leitungsbündel 2 relativ zum Führungselement 5 verschiebbar ist.

Insbesondere ist das Führungselement 5 über ein Halteelement 7 mit der Führungseinrichtung 6 verbunden. Beispielsweise ist das Führungselement 5
30 und/oder das Halteelement 7, wie in der DE 198 51 885 A1 oder der DE 198 51 886 A1 offenbart, ausgebildet. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird explizit und ergänzend auf diese Offenbarung verwiesen.

Insbesondere ist das Führungselement 5 kugelartig gelagert, und zwar verschwenkbar (quer zur Längsachse des Leitungsbündels 2) und verdrehbar
35

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 6 -

(um die Längsachse des Leitungsbündels 2) an der Führungseinrichtung 6 bzw. mittels des Halteelements 7 gelagert.

Ein wesentlicher Aspekt liegt nun darin, daß das Führungselement 5 ver-
schiebbar am Roboter 1 bzw. von der Führungseinrichtung 6 gehalten ist.
5 Hierzu weist die Führungseinrichtung 6 insbesondere eine in Fig. 1 nicht näher bezeichnete und nur angedeutete Führungsschiene oder dergleichen auf. Das Führungselement 5 ist dementsprechend zusammen mit dem zugeordneten bzw. gehaltenen Teil des Leitungsbündels 2 in Verschieberichtung 8, 9,
10 wie durch Pfeile in Fig. 1 angedeutet, hin- und herverschiebbar. Fig. 1 zeigt das Führungselement 5 in einer zurückgezogenen Position, gestrichelt ist eine vorgeschobene Position angedeutet. Das Führungselement 5 ist hier also zumindest im wesentlichen geradlinig verschiebbar geführt. Wie bereits erläutert, ist bedarfsweise auch jeder andere Bahnverlauf, insbesondere ein kreis-
15 bogenförmiger oder schraubenlinienförmiger Verlauf um ein Roboterteil, realisierbar.

Auf weitere Einzelheiten der Vorrichtung 3 bzw. der Führungseinrichtung 6 wird später noch näher eingegangen.

20 Beim Darstellungsbeispiel ist das Leitungsbündel 2 zu einer Anschlußeinrichtung 10 geführt, an der einzelne Leitungen 11 des Leitungsbündels 2, genauer gesagt von zwei Leitungsbündelabschnitten 12 und 13, miteinander verbunden sind. Das Leitungsbündel 2 ist hier also in die zwei Leitungsbündel-
25 abschnitte 12 und 13 unterteilt. Zur Kopplung der beiden Leitungsbündelabschnitte 12 und 13 sind die einzelnen Leitungen 11 insbesondere über einzelne Kupplungen 14 oder eine nicht dargestellte, gemeinsame Kupplung miteinander lösbar verbunden.

30 Die vorgesehene Unterteilung des Leitungsbündels 2 in die beiden Leitungsbündelabschnitte 12 und 13 hat den Vorteil, daß die einzelnen Leitungsbündelabschnitte 12, 13 unabhängig voneinander und je nach Bedarf gewechselt bzw. ausgetauscht oder repariert werden können. Im Hinblick auf die oftmals unterschiedlichen Belastungen und Standzeiten ergibt sich dadurch eine vereinfachte und damit kostengünstigere und schnellere Möglichkeit, bei Ausfall
35 einer Leitung 11 das entsprechende Leitungsbündel 12 oder 13 zu ersetzen.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 7 -

Der dargestellte Roboter 1 ist mehrachsig, beispielsweise sechssachsig ausgebildet. Beim Darstellungsbeispiel weist der Roboter 1 einen Fuß 15 mit einem drehbaren Karussell 16 und einem daran angeordneten Roboterarm 17 auf.
5 Der Roboterarm bzw. die Roboterkinematik 17 ist mehrgliedrig aufgebaut und weist hier beispielsweise eine Schwinge 18 und sich daran anschließende Armabschnitte 19 auf.

Beim Darstellungsbeispiel ist die Anschlußeinrichtung 10 zwischen der zweiten Bewegungsachse 20 und der vierten Bewegungsachse 21, insbesondere
10 im Bereich der dritten Bewegungsachse 22 an einem Armabschnitt 19 des Roboterarms 17 angeordnet.

Am freien Ende 23 des Roboterarms 17 ist eine sogenannte Roboterhand
15 bzw. ein Werkzeug 24, beispielsweise eine Schweißzange wie in Fig. 1 angedeutet oder dergleichen, angeordnet. Das Leitungsbündel 2 dient insbesondere einem erforderlichen Anschluß des Werkzeugs 24 an eine Versorgung und/oder Steuerung. Entsprechend bilden die an das Werkzeug 24 angeschlossenen, einzelnen Leitungen 11 des Leitungsbündels 2 beispielsweise
20 Versorgungsleitungen, Steuerleitungen und dergleichen. Insbesondere handelt es sich hierbei um elektrische Kabel, Druckluftleitungen, Hydraulikleitungen, Schutzgasleitungen, Schweißgaßleitungen oder dergleichen, je nach Bedarf.

Die jeweiligen Enden der Leitungsbündelabschnitte 12 und 13 im Bereich der Anschlußeinrichtung 10 und das Ende des Leitungsbündelabschnitts 12 im Bereich des Endes 23 bzw. des Werkzeugs 24 sind jeweils mittels geeigneter Haltereinrichtungen 25, die insbesondere im wesentlichen aus einem Halteelement 7 und einem Führungselement 5 oder dergleichen bestehen
30 können, gehalten, wobei eine entsprechende bzw. geeignete Zugentlastung für die einzelnen Leitungen 11 vorzugsweise jeweils in die Halteeinrichtung 25 integriert und beispielsweise durch einen sogenannten Kabelstern oder dergleichen realisiert ist.

35 Nachfolgend wird der bevorzugte Aufbau der Vorrichtung 3 bzw. der Führungseinrichtung 6 näher erläutert.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 8 -

Wie bereits eingangs erläutert, besteht eine grundsätzliche Idee darin, das Führungselement 5 verschiebbar am Roboterarm 17 zu lagern, also zusätzlich zu oder vorzugsweise anstelle einer Relativbewegung zwischen dem Leitungsbündel 2 und dem Führungselement 5 eine relative – die insbesondere für den erforderlichen Längenausgleich des Leitungsbündels 2 bei Roboterbewegungen genügt – zwischen dem Führungselement 5 und dem Roboterarm 17 bzw. dem zugeordneten Armabschnitt 19 oder dergleichen zu ermöglichen.

Vorzugsweise weist die Vorrichtung 3 zusätzlich eine Spanneinrichtung auf, die dem Führungselement 5 zugeordnet ist bzw. auf dieses zumindest indirekt einwirkt. Die Spanneinrichtung spannt das Führungselement 5 in eine Verschieberichtung 8, 9, insbesondere vom freien Ende 23 bzw. Werkzeug 24 wegweisend, hier also in die Verschieberichtung 8, vor, um das Leitungsbündel 2 bzw. den Leitungsbündelabschnitt 12 im Bereich des freien Endes 23 des Roboterarms 17 ausreichend straff zu halten, da es gerade dort darauf ankommt, daß das Leitungsbündel 2 relativ eng am Roboterarm 17 geführt ist. Die Spanneinrichtung ist insbesondere durch eine Feder, beispielsweise eine der Führungsschiene zugeordnete Spiralfeder 26 oder dergleichen gebildet. Jedoch sind hier selbstverständlich auch andere Konstruktionen möglich, insbesondere abhängig von der Ausbildung der Führungseinrichtung 6.

Die Verschieberichtung 8, 9 verläuft vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Leitungsbündels 2 bzw. zu dem Leitungsbündelabschnitt 12, noch genauer gesagt zu dem Bereich des Leitungsbündelabschnitts 12, der sich in unmittelbarer Nähe der Vorrichtung 3 befindet.

Eine besonders enge, kompakte Führung des Leitungsbündels 2 am Roboterarm 17 ist insbesondere dadurch realisierbar, daß der Verschiebeweg bzw. hier die Führungsschiene zumindest im wesentlichen im Bereich des zugeordneten Armabschnitts 19, insbesondere zumindestens im wesentlichen parallel zu dessen Längserstreckung verläuft. Alternativ kann der Verschiebeweg beispielsweise schraubenlinienförmig oder kreisförmig um den Armabschnitt 19 verlaufen.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 9 -

Je nach Neigung des Verschiebeweges bzw. der Führungsschiene kann das Spannen bzw. Rückholen des Leitungsbündels 2 – hier vom freien Ende 23 bzw. Werkzeug 24 – auch durch Gewichtskräfte, beispielsweise das Gewicht des verschiebbaren Teils der Führungseinrichtung 6 und das Gewicht des Leitungsbündels 2, unterstützt werden.

Bei Bedarf können auch mehrere Vorrichtungen 3 entlang des Roboterarms 17 und/oder entlang eines Leitungsbündelabschnitts 12, 13 je nach Bedarf zur Führung des Leitungsbündels 2 vorgesehen sein.

10

Fig. 2 zeigt ausschnittsweise und vergrößert im Vergleich zu Fig. 1 eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung 3 bzw. der Führungseinrichtung 6. Im Gegensatz zur ersten Ausführungsform ist hier der Führungsschiene 27 keine Spiralfeder 26 als Spanneinrichtung zugeordnet. Stattdessen ist die Spanneinrichtung durch einen Seilzug 28 gebildet, der auf eine Rolle 29 aufwickelbar ist, die mittels einer gestrichelt angedeuteten Feder 30 in eine Drehrichtung vorgespannt ist. Beispielsweise könnte der Seilzug 28 auch über eine Gasdruckfeder oder dergleichen vorgespannt sein.

15

Aus dem Vorgenannten ergibt sich, daß das Führungselement 5 auch bei der zweiten Ausführungsform in eine Verschieberichtung, hier die Verschieberichtung 8, vorgespannt ist.

20

Wie bereits erläutert, können auch andere mechanische Lösungen zur Erreichung einer gewünschten Verschiebbarkeit des Führungselements 5 realisiert werden. Beispielsweise kann anstelle einer geraden Führungsschiene 27 eine bedarfsgerecht gebogene Führungsschiene 27, eine Kulissenführung, eine Führung über Hebel oder eine sonstige geeignete Führung vorgesehen sein.

25

Fig. 3 zeigt in einer zu Fig. 1 korrespondierenden Darstellung eine dritte Ausführungsform. Hier ist die Vorrichtung 3 mit der Anschlußeinrichtung 10 kombiniert. Die Anschlußeinrichtung 10 ist verschiebbar am Roboterarm 17 und zwar an einem Armabschnitt 19, hier im Bereich der dritten Bewegungsachse 22 verschiebbar gelagert. Insbesondere ist hierbei das Führungselement 5 an bzw. auf der Anschlußeinrichtung 10 angeordnet bzw. mit dieser verbunden, so daß die Anschlußeinrichtung 10 und das Führungselement 5

30
35

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 10 -

gemeinsam mittels der gemeinsamen Führung 6 verschiebbar sind. Konstruktiv kann dies beispielsweise dadurch gelöst sein, daß das Halteelement 7 fest oder um eine Achse verschwenkbar mit einem beispielsweise plattenförmigen Träger 31 der Anschlußeinrichtung 10 verbunden ist.

5

Vorzugsweise ist wieder eine Spanneinrichtung, hier in Form der angedeuteten Spiralfeder 26, vorgesehen, um das Führungselement 5 – hier zusammen mit der Anschlußeinrichtung 10 – in die Verschieberichtung 8 vom freien Ende 23 des Roboterarms 17 bzw. vom Werkzeug 24 weg vorzuspannen.

10

Die dritte Ausführungsform gestattet einen besonders kompakten Aufbau mit verhältnismäßig kurzer Gesamtlänge des Leitungsbündels 2. Zudem wird ein eventuell erforderliches Wechseln der Leitungsbündelabschnitte 12, 13, insbesondere des vorderen Leitungsbündelabschnitts 12 sehr erleichtert.

15

Erwähnenswert hinsichtlich der dritten Ausführungsform ist noch die zusätzliche zweite Vorrichtung 3 zum Führen des Leitungsbündelabschnitts 13, die beim Darstellungsbeispiel gemäß Fig. 3 auf der linken Seite der Schwinge 18 beispielhaft angeordnet ist. Wie bereits erwähnt, können generell die Vorrichtungen 3 ggf. auch ohne Spanneinrichtung zusätzlich je nach Bedarf zur Führung des Leitungsbündels 2 vorgesehen werden.

20

Im übrigen kann hinsichtlich der dritten Ausführungsform auf die bisherigen Erläuterungen verwiesen werden, wobei nochmals auf die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten und konstruktiven Alternativen hingewiesen wird.

25

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 11 -

Schutzansprüche:

1. Roboter (1) mit einem vorzugsweise außenseitig geführten Leitungsbündel (2) und einer Vorrichtung (3) zum Führen und/oder Spannen des Leitungsbündels (2), wobei die Vorrichtung (3) ein Führungselement (5) aufweist, das vom Roboter (1) gehalten ist und das Leitungsbündel (2) führt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung (3) eine Führungseinrichtung (6) zur verschiebbaren Halterung des Führungselements (5) aufweist und daß das Führungselement (5) unverschiebbar mit dem Leitungsbündel (2) verbunden ist.
2. Roboter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (5) fest und/oder formschlüssig zumindest gegen Relativverschiebung mit dem Leitungsbündel (2) verbunden ist.
3. Roboter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (5) zumindest im wesentlichen geradlinig, bogenförmig und/oder schraubenlinienförmig verschiebbar ist, insbesondere wobei die Verschieberichtung (8, 9) zumindest mit einer Komponente in Richtung der Längserstreckung des Leitungsbündels (2), vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel dazu verläuft.
4. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) derart ausgebildet und/oder angeordnet ist, daß das Führungselement (5) zumindest teilweise oder ausschließlich durch Gewichtskraft, insbesondere von Teilen des Leitungsbündels (2), in eine Verschieberichtung (8) vorgespannt ist.
5. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) eine Anschlußeinrichtung (10) zum Anschluß des Leitungsbündels (2) und/oder von einzelnen Leitungen (11) des Leitungsbündels (2) aufweist, die gemeinsam mit dem Führungselement (5) verschiebbar ist, insbesondere wobei das Führungselement (5) fest mit der Anschlußeinrichtung (10) verbunden und/oder auf dieser angeordnet ist.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 12 -

6. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3), das Führungselement (5), die Führungseinrichtung (6) und/oder eine Anschlußeinrichtung (10) zum Anschluß des Leitungsbündels (2) und/oder von einzelnen Leitungen (11) des Leitungsbündels (2), insbesondere quer zur Längserstreckung des Leitungsbündels (2), verschwenkbar am Roboter (1) angebracht ist bzw. sind.

7. Roboter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter (1) zwei separate Leitungsbündelabschnitte (12, 13) aufweist, die und/oder deren Leitungen (11) an bzw. mittels der Anschlußeinrichtung (10) miteinander verbunden sind.

8. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) an einem Armabschnitt (19) des Roboters (1), insbesondere zwischen einer zweiten und vierten Bewegungsachse (20, 21) des Roboters (1), angeordnet ist.

9. Roboter nach den Ansprüchen 3 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschieberichtung (8, 9) zumindest im wesentlichen parallel zur Längserstreckung des zugeordneten Armabschnitts (19) des Roboters (1) verläuft.

10. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitungsbündel (2) von einem freien Ende (23) und/oder Werkzeug (24) des Roboters (1) kommend im Bereich der Vorrichtung (3) kreisförmig, insbesondere halbbogenförmig, verläuft oder geführt ist.

11. Roboter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 22 ausgebildet ist.

12. Vorrichtung (3) zum Führen und/oder Spannen eines Leitungsbündels (2), insbesondere eines Roboters (1), wobei die Vorrichtung (3) ein Führungselement (5) aufweist, das das Leitungsbündel (2) führt,

dadurch gekennzeichnet,

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 13 -

daß die Vorrichtung (3) eine Führungseinrichtung (6) zur verschiebbaren Halterung des Führungselements (5) aufweist.

5 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (5) unverschiebbar mit dem Leitungsbündel (2) verbindbar ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (5) fest und/oder formschlüssig zumindest gegen Relativverschiebung mit dem Leitungsbündel (2) verbindbar ist.

10

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (5) zumindest im wesentlichen geradlinig, bogenförmig und/oder schraubenlinienförmig verschiebbar ist, insbesondere wobei die Verschieberichtung (8, 9) zumindest mit einer Komponente in Richtung der Längsersteckung des Leitungsbündels (2), vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel dazu, ausrichtbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (6) eine vorzugsweise gerade Führungsschiene (10) oder sonstige Führung aufweist, die das Führungselement (5) verschiebbar führt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (6) eine Spanneinrichtung, insbesondere eine Feder, wie eine Spiralfeder (26) oder eine Gasdruckfeder, aufweist, die das Führungselement (5) in eine Verschieberichtung (8) vorspannt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (6) einen Seilzug (28), insbesondere mit einer zugeordneten Feder (30), aufweist, der das Führungselement (5) in eine Verschieberichtung (8) vorspannt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) eine Anschlußeinrichtung (10) zum Anschluß des Leitungsbündels (2) und/oder von einzelnen Leitungen (11) des Leitungsbündels (2) aufweist.

DE 201 13 950 U1

23.08.01

- 14 -

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinrichtung (10) gemeinsam mit dem Führungselement (5) verschiebbar ist, insbesondere wobei das Führungselement (5) fest mit der Anschlußeinrichtung (10) verbunden und/oder auf dieser angeordnet ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3), das Führungselement (5), die Führungseinrichtung (6) und/oder eine Anschlußeinrichtung (10) zum Anschluß des Leitungsbündels (2) und/oder von einzelnen Leitungen (11) des Leitungsbündels (2), insbesondere quer zur Längserstreckung des Leitungsbündels (2), verschwenkbar ausgebildet ist bzw. sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinrichtung (10) derart ausgebildet ist, daß zwei separate Leitungsbündelabschnitte (12, 13) und/oder deren Leitungen (11) miteinander verbindbar sind.

DE 201 13 950 01

23.08.01

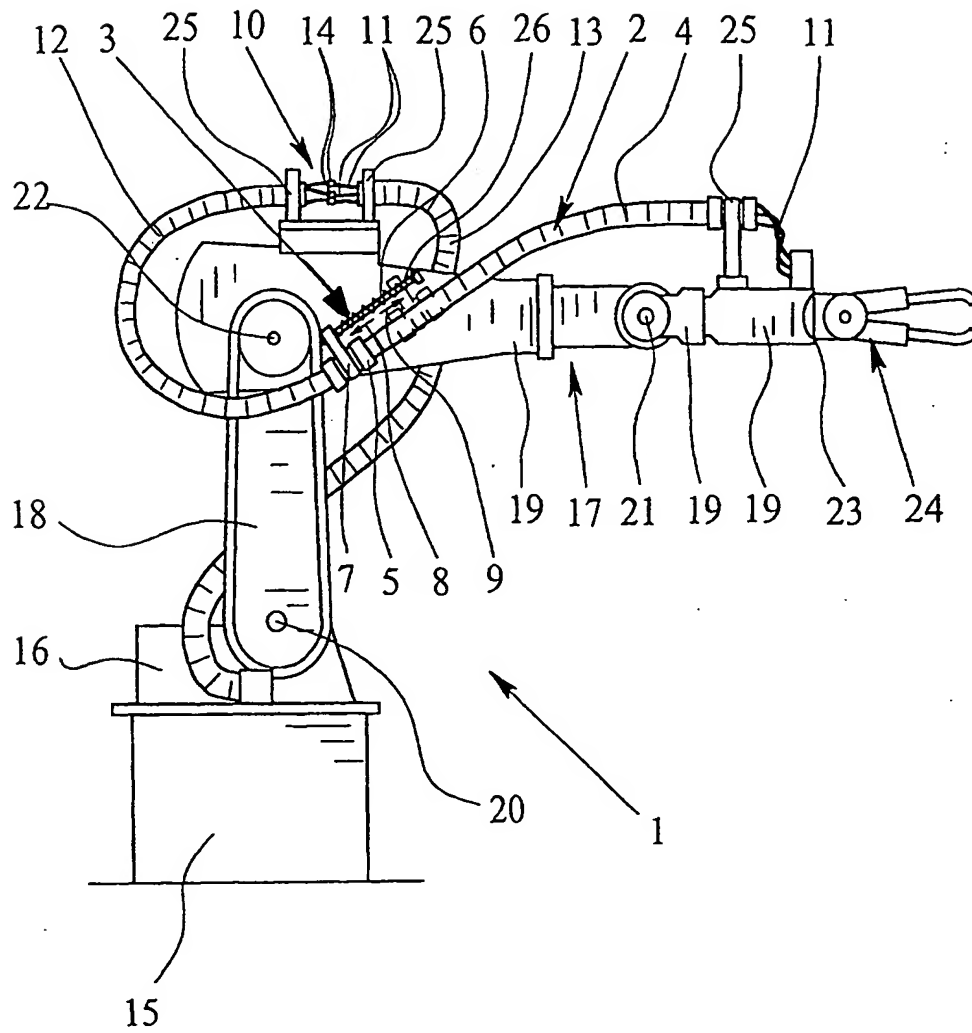


Fig. 1

DE 201 13 950 U1

23.09.01

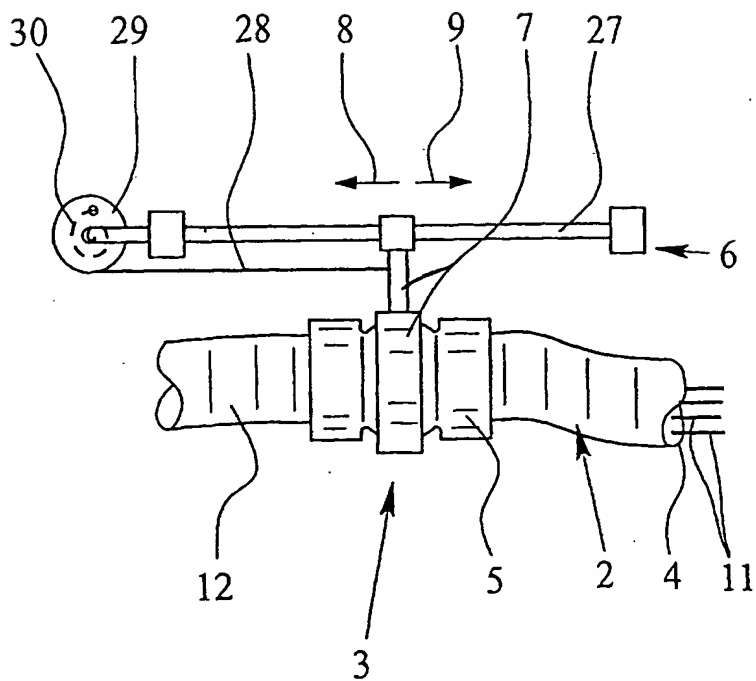


Fig. 2

DE 201 13 950 U1

23.08.01

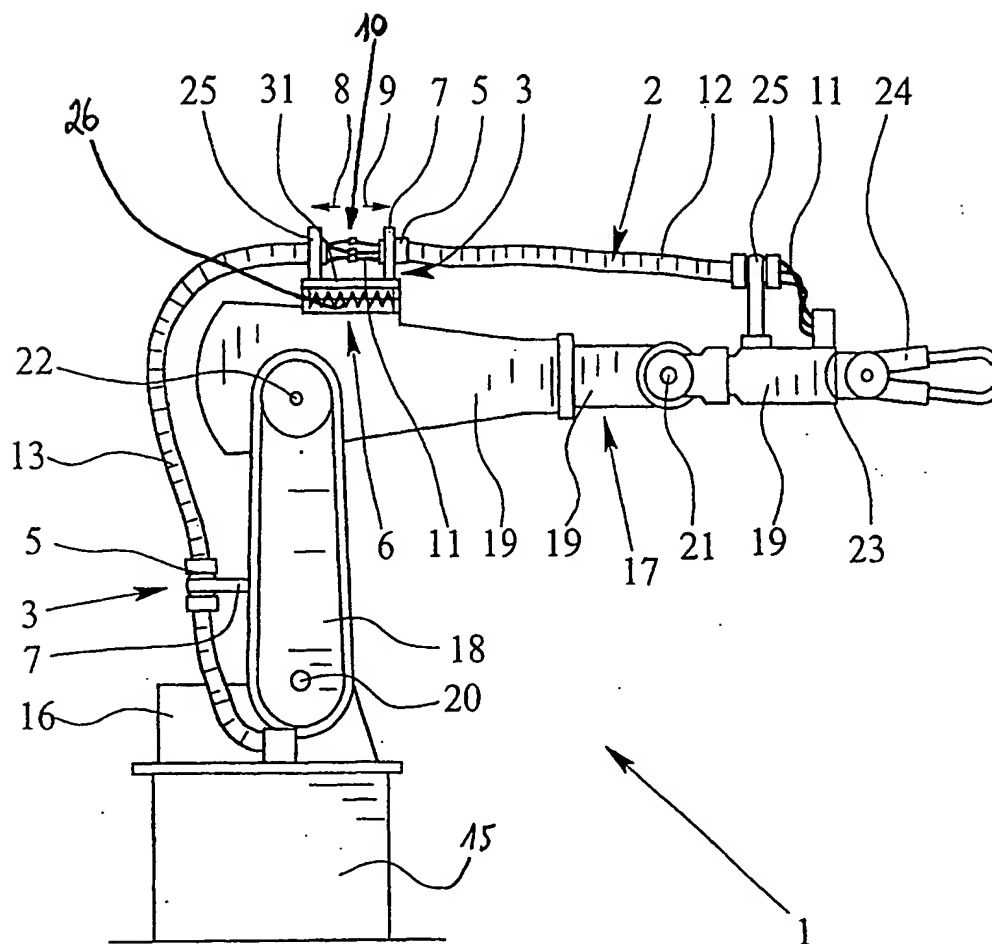


Fig. 3

DE 201 13 950 U1